



(12) Patentskrift

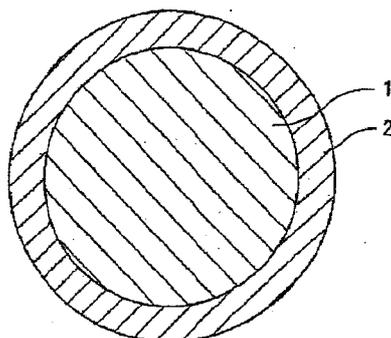
(10) SE 533 966 C2

(21) Patentansökningsnummer: 0600890-8
(45) Patent meddelat: 2011-03-15
(41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2006-10-26
(22) Patentansökan inkom: 2006-04-24
(24) Löpdag: 2006-04-24
(83) Deposition av mikroorganism: ---
(30) Prioritetsuppgifter: 2005-04-25 JP 05/126810

(51) Internationell klass:
C09D 5/25 (2006.01)
C09D 179/08 (2006.01)
H01B 13/16 (2006.01)
H01B 3/30 (2006.01)
C09D 7/02 (2006.01)
C09D 7/12 (2006.01)
H01B 7/02 (2006.01)

- (73) Patenthavare: Hitachi Magnet Wire Corp, 10-1 Kawajiri-Cho 4-Chome Ibaraki JP Hitachi-Shi,
(72) Uppfinnare: Hideyuki Kikuchi, Ibaraki JP
Yuzo Yukimori, Ibaraki JP
(74) Ombud: Kransell & Wennborg KB, Box 27834, 115 93 Stockholm SE
(54) Benämning: Isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning, isolerad ledning och metod för att tillverka desamma
(56) Anförda publikationer: DATABASE WPI, Week 200445, Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A21, AN 2004-470930 & JP 2004-137370 A (HITACHI CHEM CO LTD), 13 May 2004 (2004-05-13), abstract • PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, abstract, & JP 2001-307557 A (HITACHI CABLE LTD), 02 November 2001 (2001-11-02)
(47) Sammandrag:

Ett isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning har ett polyamidimid-emaljlack och en organisk kiselol som dispergerats i ett lösningsmedel. Lösningsmedlet har 50 till 100 viktprocent γ -butyrolakton. En isolerad ledning har en ledare, och en isolerande beläggingsfilm som är motståndskraftig mot partiell urladdning har bildats på ledarens yta. Den isolerande beläggingsfilmen som är motståndskraftig mot partiell urladdning är tillverkad av det isolerande lacket som är motståndskraftigt mot partiell urladdning.



SAMMANFATTNING

Ett isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning har ett polyamidimid-emaljlack och en organisk kiselol som dispergerats i ett lösningsmedel. Lösningsmedlet har 50 till 100 viktprocent γ -butyrolakton. En isolerad ledning har en ledare, och en isolerande beläggning som är motståndskraftig mot partiell urladdning har bildats på ledarens yta. Den isolerande beläggningens film som är motståndskraftig mot partiell urladdning är tillverkad av det isolerande lacket som är motståndskraftigt mot partiell urladdning.

Isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning, isolerad ledning och metod för att tillverka desamma

Föreliggande ansökan är baserad på den japanska patentansökan
5 nr. 2005-126810, vars hela innehåll inkorporeras häri genom referens.

Bakgrund till uppfinningen

10 **1. Uppfinningens område**

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning, en isolerad ledning och en metod för att tillverka desamma. I synnerhet
15 hänför sig föreliggande uppfinning till: ett isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning som innefattar en blandning av γ -butyrolakton som en lösningsmedelkomponent, polyamidimidemaljlack och sol av organiskt kisel; en isolerad ledning sådan att en film av det isolerande lacket
20 som är motståndskraftigt mot partiell urladdning bildas på en ledare; och en metod för att tillverka densamma.

2. Beskrivning av besläktad teknik

25 Den partiella urladdningen genereras på så sätt att, då ett litet avstånd föreligger i isoleringen på en ledning eller kabel eller mellan ledningar, koncentrerar sig ett elektriskt fält på den delen för att orsaka en svag urladdning. På grund av den partiella urladdning som genereras försämras isole-
30 ringen. Därtill, på grund av försämringens fortskridande, kommer en nedbrytning att ske.

I synnerhet i relälindningar som används för en motor eller transformator, till exempel i emaljbelagda ledningar sådana
35 att emaljlack belagts på en ledare och sedan bakats för att åstadkomma en beläggande film därpå, kan den partiella urladdningen genereras huvudsakligen mellan ledningarna (mellan filmbeläggningsarna) eller mellan filmbeläggningsarna och kärnan.

Således kan beläggningens erosion fortskrida huvudsakligen på grund av kapning av molekylära kedjan i den hartshaltiga filmbeläggningen eller generering av värme som förorsakas genom kollision av laddade partiklar. Som ett resultat
5 kan nedbrytning uppkomma.

De senaste åren, i ett växelriktarmatrat motorsystem som används för energibesparing eller justerbar hastighet, har många fall rapporterats där växelriktarspänningssträng (brant
10 överspänning) genereras och förorsakar motorhaveri. Man har funnit att motorhaveriet förorsakas av den partiella urladdningen på grund av överspänningen i växelriktarspänningssträngen.

För att förhindra erosion på grund av partiell urladdning är
15 en emaljförsedd ledning känd, som har en isolering gjord av ett emaljlack sådant att oorganiska isolerande partiklar såsom kisel och titan dispergerats i en värmebeständig hartslösning med ett organiskt lösningsmedel. En sådan oorganisk
20 isolerande partikel kan tillhandahålla den emaljförsedda ledningen med motståndskraft mot partiell urladdning, och kan därtill bidra till förbättring i värmeledningsförmåga, minskning i värmeutvinning och förbättring i styrka.

Kända metoder för att dispergera fina partiklar av kiseldioxid såsom den oorganiska isolerande partikeln i en hartslösning är sådana som en metod för att tillsätta och dispergera ett pulver av fina kiseldioxidpartiklar i hartslösningen, samt en metod att blanda hartslösningen och kiseldioxidsol
30 (till exempel JP-A-2001-307557). Som jämfört med metoden att tillsätta kiseldioxidpartikelpulver därtill kan metoden att använda kiseldioxidsol underlätta blandningen och erbjuder ett lack där kiseloxiden är väl dispergerad. Emellertid behöver kiseldioxidsolen i detta fall en hög kompatibilitet med
35 hartslösningen.

När ett isolerande material av polyamidimid använts som värmebeständig polymer kan ett lösningsmedel för detta vara N-

metyl-2-pyrrolidon (NMP), N,N-dimetylformamid (DMF), N,N-dimetylacetamid (DMAC), dimetylimidiazolidinon (DMI) etc. I allmänhet används ett lösningsmedel som huvudsakligen innehåller NMP och späds med DMF, aromatisk alkylbensen etc.

5

När ett sådant emaljlack av polyamidimid med lösningsmedlet som innehåller NMP som huvudkomponent används för att dispergera fina kiseldioxidpartiklar däri, aggregeras emellertid konventionellt de fina kiseldioxidpartiklarna vilket inte tillåter tillräckligt dispergering. Det finns en korrelation mellan ledningsbeläggningens partiella urladdningsmotstånd och ytarean av kiseldioxidpartiklarna i den ledningsbeläggande filmen. Om beläggningens filmen bildas genom att använda ett kiseldioxid-dispergerat emaljlack med otillräcklig dispersion, det vill säga med många aggregat, måste det partiella urladdningsmotståndet i beläggningens filmen minskas. Därför måste de fina kiseldioxidpartiklarna dispergeras enhetligt utan aggregat i beläggningens filmen.

20 När sol av organiskt kisel används som kiseldioxidkälla, bereds den å andra sidan genom att dispergera fina kiseldioxidpartiklar i ett organiskt lösningsmedel såsom DMAC, DMF, alkohol och keton. Emellertid har en sådan sol av organiskt kisel låg kompatibilitet med polyamidimidhartser som löses upp i NMP, så att aggregat sannolikt kommer att genereras. Därtill, även om en enhetlig dispersion kan erhållas under begränsande betingelser, kommer problem att skapas vad gäller lagringsbeständigheten på lång sikt, stabiliteten och reproducerbarheten.

30

Sammanfattning av uppfinningen

Det är ett mål med föreliggande uppfinning att tillhandahålla ett isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning sådant att fina kiseldioxidpartiklar enhetligt kan dispergeras vilket förhindrar aggregationen därav för att på så sätt förhöja den partiella urladdningsbeständigheten.

Det är ett annat mål med uppfinningen att tillhandahålla en isolerad ledning sådan att en belägningsfilm bildats på en ledare genom att använda det isolerande lacket som är motståndskraftigt mot partiell urladdning.

5

Det är ett annat mål med uppfinningen att tillhandahålla metoder för att tillverka det isolerande lacket som är motståndskraftigt mot partiell urladdning och den isolerade ledningen.

10

(1) Enligt en aspekt av uppfinningen innefattar ett isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning:

15

ett emaljlack av polyamidimid och en sol av organisk kisel som dispergerats i ett lösningsmedel, vari lösningsmedlet innefattar 50 till 100 viktprocent γ -butyrolakton.

20

I uppfinningen ovan kan följande modifieringar eller förändringar göras.

25

(i) en kiseldioxidkomponent i solen av organiskt kisel är 1 till 100 phr (delar per hundra delar harts) av vikten för en hartskomponent i polyamidimidemaljlacket.

30

(ii) solen av organisk kisel har en medelpartikelstorlek om 100 nm eller mindre.

35

(2) Enligt en annan aspekt av uppfinningen innefattar en isolerad ledning,
en ledare; och
en beläggande isolerande film som är motståndskraftig mot partiell urladdning som bildats på ledarens yta,
vari den isolerande beläggande filmen som är motståndskraftig mot partiell urladdning är tillverkad

av det isolerande lacket som är motståndskraftigt mot partiell urladdning såsom beskrivs ovan.

I uppfinningen ovan kan följande modifikationer eller förändringar göras.

5

10

(iii) den isolerade tråden innefattar ytterligare en organisk isoleringsbeläggningssfilm som bildats på ledarens yta, vari den isolerande beläggande filmen som är motståndskraftig mot partiell urladdning bildas på ytan på den organiska isoleringsbeläggande filmen.

15

(iv) den isolerade tråden innefattar ytterligare en annan organisk isolerande beläggningssfilm som bildats på ytan av den isolerade beläggningssfilmen som är motståndskraftig mot partiell urladdning.

20

(3) Enligt en annan aspekt a uppfinningen innefattar en metod för att tillverka ett isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning:

25

att blanda ett emaljlack av polyamidimid med en sol av organiskt kisel,

30

vari polyamidimid-emaljlacket innefattar γ -butyrolakton som huvudsakligt lösningsmedel, solen av organiskt kisel innefattar γ -butyrolakton som huvudsakligt dispergermedel, och det isolerande lacket som är motståndskraftigt mot partiell urladdning innefattar 50 till 100 viktprocent γ -butyrolakton till en total mängd av ett lösningsmedel därav.

35

I uppfinningen ovan kan följande modifikationer eller förändringar göras.

(v) polyamidimid-omaljacket innefattar 60 till 100 viktprocent γ -butyrolakton till en total mængd av lösningsmedel därav.

5 (vi) solen av organiskt kisel innefattar 80 till 100 viktprocent γ -butyrolakton till en total mængd av ett dispergeringsmedel därav.

10 (4) Enligt en annan aspekt av uppfinningen innefattar en metod för att tillverka en isolerad tråd:

15 att bereda ett isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning genom att blanda ett polyamidimid-omaljacket med en sol av organisk kisel; och

20 belägga det isolerande lacket som är motståndskraftigt mot partiell urladdning på ytan av en ledare och sedan baka lacket för att bilda en beläggningssfilm på ledaren,

25 vari polyamidimiden-omaljacket innefattar γ -butyrolakton som huvudsakligt lösningsmedel,

30 solen av organiskt kisel innefattar γ -butyrolakton som huvudsakligt dispergermedel, och

35 det isolerande lacket som är motståndskraftigt mot partiell urladdning innefattar 50 till 100 viktprocent av γ -butyrolakton till en total mængd ett lösningsmedel därav.

I uppfinningen ovan kan följande modifikationer eller förändringar göras.

35 (vii) metoden innefattar ytterligare att bilda en organisk isolerande beläggningssfilm på ytan av ledaren, vari den isolerande belägg-

ningsfilmen som är motståndskraftig mot partiell urladdning bildas på ytan av den organiska isoleringsbeläggningensfilmen.

5 **Fördelar med uppfinningen**

Det isolerande lacket som är motståndskraftigt mot partitell urladdning med förbättrad motståndskraft mot partiell urladdning kan erhållas eftersom solen av organiskt kisel är enhetligt dispergerad vilket förhindrar aggregation därav.

Den isolerade ledningen kan vara mindre benägen att utsättas för erosion på grund av partiell urladdning eftersom ledaren är belagd med det isolerande lacket som är motståndskraftigt mot partiell urladdning där den organiska kisel-solen dispergerats enhetligt så att den isolerade beläggningensfilmen kan bildas med enhetligt dispergerad kiseldioxid. Som ett resultat kan den isolerade ledningen tillämpas på många system som matas med växelriktare för att betydande utsträckning förlänga livstiden av de elektriska anordningarna därmed.

Kort beskrivning av ritningarna

De föredragna utföringsformerna enligt uppfinningen kommer att förklaras nedan med hänvisning till ritningarna, vari:

fig. 1 är en tvärsnittsvy som visar en isolerad ledning i en föredragen utföringsform enligt uppfinningen;

30 fig. 2 är en tvärsnittsvy som visar en isolerad ledning i en annan föredragen utföringsform enligt uppfinningen; och

fig. 3 är en tvärsnittsvy som visar en isolerad ledning i en annan föredragen utföringsform enligt uppfinningen.

Detaljerad beskrivning av de föredragna utföringsformerna

Organisk kiselsol

5 Den organiska kiselsol som används i uppfinningen har före-
trädesvis en medelpartikeldiameter (enligt BET-metoden) om
100 nm eller mindre, mer företrädesvis 30 nm eller mindre för
att på så sätt på ett effektivt sätt tillhandahålla belägg-
ningsfilmen med motståndskraft mot partiell urladdning. När
10 det gäller 30 nm eller mindre har den organiska kiselsolen
självt en förhöjd transparens.

Då γ -butyrolakton använts som huvudsakligt dispergermedel för
den organiska kiselsolen kan kompatibiliteten av solen med
15 hartslösningen förhöjas för att förhindra aggregation eller
ökning i viskositet vid blandning. Dispergermedlet kan inne-
hålla, blandat med γ -butyrolakton, ett polärt lösningsmedel
såsom NMP och DMF, aromatisk kolväte eller lägre alkohol för
att förhöja stabiliteten. När förhållandet av blandade lös-
20 ningsmedlen ökar kommer emellertid kompatibiliteten med
hartslösningen att minska. Således är det önskvärt att för-
hållandet av γ -butyrolakton är 80% eller mer.

Den organiska kiselsolen kan beredas genom att utföra den
25 lösningsmedelsersättning till kiselsol som är erhålls genom
hydrolys av alkoxisilan eller genom en kiselsol som erhålls
genom jonbytesprocessen med vattenglas (natriumsilikat).
Emellertid kan den organiska kiselsolen beredas enligt andra
kända metoder än metoderna ovan.

30 En lämplig mängd fukt i den organiska kiselsolen kan varieras
beroende på sammansättningen av de blandade lösningsmedlen
för dispersionen. När mängden är för hög kommer emellertid
stabiliteten av solen eller kompatibiliteten med emaljacket
35 i allmänhet att sänkas. Därför är mängden fukt i den organis-
ka kiselsolen företrädesvis 1,0% eller mindre.

Eftersom den organiska kiselol dispergerats i lösningsmedlet med sammansättningen som nämns ovan är utmärkt vad gäller dispersionsförmåga, kan den organiska kiselolen erhållas med en hög koncentration av kiseldioxid om 20% eller mer.

5

Polyamidimidemaljlack

Polyamid-imid-emaljlacken kan beredas genom syntesreaktionen där 4,4'-difenylmetandiisocyanat (MDI) och trimellitisk anhydrid (TMA) får reagera vid ekvimolära mängder i ett lösningsmedel med NMP som huvudsaklig komponent, som typiskt används ur egendoms-, kostnads- eller materialtillgänglighetsaspekt. Emellertid, om värmebeständigheten vid 200°C eller mer kan hållas i den emaljerade polyamidimidledningen, är råmaterialstrukturen av aromatiska isocyanater, aromatiska karboxylsyror och syraanhydrider inte specifikt begränsad. Således kan den också beredas genom kända syntesmetoder för att låta aromatiska diaminer reagera såsom 4,4'-diaminodifenylmetan (DAM) med syraklorider såsom trimellitisk syraklorid (TMAC).

10
15
20

Lösningsmedlet för polyamidimid-emaljlack kan också vara γ -butyrolakton som huvudsaklig komponent så att kompatibiliteten av solen med hartslösningen kan förhöjas för att förhindra aggregation eller viskositetsökning vid blandning. Lösningsmedlet kan innehålla, i blandning med γ -butyrolakton ett polärt lösningsmedel såsom NMP och DMF, aromatisk kolväte eller lägre alkohol för att förstärka stabiliteten. Emellertid, då förhållandet av de blandade lösningsmedlen ökar, kommer kompatibiliteten i hartslösningen att sjunka. Således är förhållandet γ -butyrolakton företrädesvis 60% eller mer.

25
30

För att bereda en hartslösning av polyamidimid som innehåller γ -butyrolakton som huvudsakligt lösningsmedel för polyamidimid, kan vilken känd metod som helst användas såsom: en metod är polyamidimid-harts syntetiseras i ett lösningsmedel med NMP som huvudsaklig komponent som fälls ut med etanol för att samla upp enbart hartsfraktionen, och sedan åter löses

35

upp i γ -butyrolakton; en metod där hartset syntetiseras direkt i ett lösningsmedel med γ -butyrolakton som huvudsaklig komponent; samt en metod där polyamidimid-emaljlacket syntetiseras i ett lösningsmedel med låg kokpunkt såsom de DMP och
5 lösningsmedel ersätts med γ -butyrolakton i destillering. Emellertid syntetiseras polyamidimiden inte med god reaktivitet i ett lösningsmedel om 100% γ -butyrolakton. Därför kan en katalysator såsom aminer och imidazoliner användas däri. Eftersom γ -butyrolakton har en löslighet för harts som är lägre
10 än NMP etc, kan en förening med bifenylstruktur emellertid inte användas däri.

Blandning av organisk kiselol och polyamidimid-hartslösning

15 Sedan blandas den organiska kiselolen med γ -butyrolakton som huvudsakligt dispergermedelkomponent med polyamidimidhartslösning med γ -butyrolakton som huvudsaklig lösningsmedelskomponent. Lösningsmedlet för det resulterande emaljlacket som är motståndskraftigt mot partiell urladdning kan innehålla, i
20 blandning med γ -butyrolakton, ett polärt lösningsmedel såsom NMP och DMF, aromatisk kolväte eller lägre alkohol för att förstärka stabiliteten. När förhållandet av blandad lösningsmedel ökar, kommer emellertid dispergeringsverkan på kiseldioxidpartiklarna i emaljlacket att sjunka. Således är förhål-
25 landet γ -butyrolakton företrädesvis 50% eller mer av den totala mängden lösningsmedel.

Isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning

30 I allmänhet har ett hartsmaterial som är välupplöst i lösningsmedel transparens även då det är färgat. Därtill har isolerande lack för emaljerade ledningar i allmänhet transparens när de inte har någon dispergerad fas. Orsaken till var-
35 för transparensen förloras av dispersionspartiklarna är att synligt ljus inte kan transmittas eftersom dispersionspartiklarna har stor storlek.

Därför kan man lätt bestämma, utifrån emaljlackets transparen-
rens, huruvida fina partiklar enhetligt dispergerats eller
inte. Därtill kan man lätt genom transparensen av beläggande
film bestämma huruvida de fina kiseldioxidpartiklarna disper-
5 gerats enhetligt i den beläggande filmen som är motståndskraftig
kraftig mot partiell urladdning som belagts på en ledare. När
en förutbestämd mängd av kiseldioxid dispergerats kan nämligen
effektiviteten av egenskapen motståndskraft mot partiell
urladdning enkelt bestämmas genom beläggningens transpa-
10 rens.

I utföringsformerna enligt uppfinningen används polyamidimid-
emaljlacket med γ -butyrolakton som huvudsakligt lösningsmedel
i stället för det konventionella polyamidimid-
15 emaljlacket med NMP som huvudsakligt lösningsmedel, och lösningsmedlet
är samma som dispersionslösningsmedlet för kisel-solen.
Därför kan kompatibiliteten förhöjas så att aggregation
mellan kiseldioxidpartiklarna, hartsutfällning och aggregation
mellan kisel och harts kan förhindras i blandning.
20 Således kan en enhetlig lacklösning med transparens erhållas.
När den bildas till en beläggningensfilm, kan också en fin isolerande
beläggningensfilm med god ytjämnhet erhållas.

Exempel

25

Fig. 1 är en tvärsnittsvy som visar en isolerad ledning i föredragen utföringsform enligt uppfinningen.

30

Den isolerade tråden är strukturerad på så sätt att en isolerande beläggningensfilm som är motståndskraftig mot partiell urladdning 2 bildats på en ledare 1. Den har tillverkats genom att belägga ovannämnda isolerande lack med motståndskraft mot partiell urladdning omkring ledaren 1 och sedan baka den.

35

Fig. 2 är en tvärsnittsvy som visar en isolerad ledning i en annan föredragen utföringsform enligt uppfinningen.

Denna isolerade ledning har strukturerats så att en organisk isolerande beläggande film 3 ytterligare bildats omkring den isolerande beläggande filmen med motståndskraft mot partiell urladdning 2 som visas i fig. 1 för att förhöja den mekaniska egenskapen (egenskapen glidbarhet, egenskapen skrapbeständighet etc.).

Fig. 3 är en tvärsnittsvy som visar en isolerad ledning i en annan föredragen utföringsform enligt uppfinningen.

10

Den isolerade ledningen är strukturerad så att en organisk isolerande beläggningsfilm 4 bildas på ledaren 1, den isolerande beläggande filmen som är motståndskraftig mot partiell urladdning 2 bildas på den organiska isolerande beläggningsfilmen 4, och den organiska isolerande beläggningsfilmen 3 bildas ytterligare omkring den isolerande beläggningsfilmen med motståndskraft mot partiell urladdning 2.

15

Metod för att tillverka en emaljerad ledning

20

Exempel 1-5 och jämförande exempel 1-5 som beskrivs nedan tillverkas enligt följande.

25

För det första bereds polyamidimidemaljlack så att 300 viktdelar lösningsmedelskomponent sätts till 100 viktdelar polyamidimid-harts. Den organiska kiselolen bereds så att 300 viktdelar av dispersionens lösningsmedelskomponent sätts till 100 viktdelar kiseldioxidpartiklar med en medelpartikeldiameter om 12 n.

30

Sedan sätts den organiska kiselolen till polyamidimid-emaljhartset för att erhålla det isolerande lacket med motståndskraft mot partiell urladdning. I denna process omskakas en beredning sådan att 30 viktdelar kiseldioxid sätts till 100 viktdelar av hartsdelen i polyamidimid-emaljhartset för att åstadkomma ett isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning.

35

Det resulterande isolerade lacket som är motståndskraftigt mot partiell urladdning beläggs på en kopparledare med en diameter om 0,8 mm och bakas sedan för att åstadkomma en emaljerad ledning med en belägningsfilmstjocklek om 30 µm. Den
5 emaljerade ledningen bedöms i dimensioner, utseende och V-t-egenskaper.

V-t-egenskapen är en egenskap som indikerar förhållandet mellan en genombrottsspänning och en genombrottstid. En spänning
10 om 1 kV med sinusvågor om 10 kHz anbringas mellan tvinnade par av emaljerade ledningar och tid upp till genombrottet mäts.

Exempel 1

15 Polyamidimid-emaljlacket där 100% av lösningsmedelskomponenten är γ -butyrolakton blandas med den organiska kiselolen där 100 av dispersionslösningsmedelskomponenten är γ -butyrolakton för att åstadkomma ett isolerande lack som är
20 motståndskraftigt mot partiell urladdning. Mängden av γ -butyrolakton av den totala mängden lösningsmedel är 100 viktprocent.

Exempel 2

25 Polyamidimid-emaljlacket med ett blandat lösningsmedel där 80% av lösningsmedelskomponenten är γ -butyrolakton och 20% därav är cyklohexan blandas med den organiska kiselolen där 100% dispersionslösningskomponenten är γ -butyrolakton för att
30 åstadkomma ett isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning. Mängden av γ -butyrolakton av den totala mängden lösningsmedel är 84,6 viktprocent.

Exempel 3

35 Polyamidimid-emaljlacket blandat med ett blandat lösningsmedel där 85% av lösningsmedelskomponenten är γ -butyrolakton och 15% därav är NMP blandat med organiska kiselolen där

100% av dispergeringslösningsmedelskomponenten är γ -butyrolakton för att åstadkomma ett isolerande lack som är beständigt mot partiell urladdning. Mängden av γ -butyrolakton av den totala mängden lösningsmedel är 89,7 viktprocent.

5

Exempel 4

Polyamidimid-emaljacket där 100% av lösningsmedelskomponenten är γ -butyrolakton blandas med den organiska kiselsolen där 40% av dispersionens lösningsmedelkomponent är bensylalkohol och 60% därav är lösningsmedelsnafta för att åstadkomma ett isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning. Mängden γ -butyrolakton av den totala mängden lösningsmedel är 76,9 viktprocent.

15

Exempel 5

Polyamidimid-emaljacket där 67% av lösningsmedelskomponenten är γ -butyrolakton, 10% därav är DMF och 23% därav cyklohexan blandas med den organiska kiselsolen där 40% av dispersionens lösningsmedelkomponent är bensylalkohol och 60% därav är lösningsmedelsnafta för att åstadkomma ett isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning. Mängden γ -butyrolakton av den totala mängden lösningsmedel är 51,3 viktprocent.

25

Jämförande exempel 1

Polyamidimid-emaljacket är 80% av lösningsmedelskomponenten än NMP och 20% därav är DMF blandas med den organiska kiselsolen där 100% av dispersionslösningsmedelskomponenten är DMF för att åstadkomma ett isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning. Mängden γ -butyrolakton av den totala mängden lösningsmedel är 0 viktprocent.

35

Jämförande exempel 2

Polyamidimid-omaljacket är 100% av lösningsmedelskomponenten är NMP blandas med den organiska kiselolen där 100% av dis-
5 persionslösningsmedelskomponenten är DMAC för att åstadkomma ett isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning. Mängden γ -butyrolakton av den totala mängden lösningsmedel är 0 viktprocent.

10 Jämförande exempel 3

Polyamidimid-omaljacket är 50% av lösningsmedelskomponenten är γ -butyrolakton och 50% därav är NMP blandas med den organiska kiselolen där 100% av dispersionslösningsmedelskomponenten är DMF för att åstadkomma ett isolerande lack som är
15 motståndskraftigt mot partiell urladdning. Mängden γ -butyrolakton av den totala mängden lösningsmedel är 38,5 viktprocent.

20 Jämförande exempel 4

Polyamidimid-omaljacket där 80% av lösningsmedelskomponenten är NMP och 20% därav är DMF blandas med den organiska kiselolen där 100% av dispersionens lösningsmedelskomponent är γ -
25 butyrolakton för att åstadkomma ett isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning. Mängden γ -butyrolakton av den totala mängden lösningsmedel är 23,1 viktprocent.

30 Jämförande exempel 5

Polyamidimid-omaljacket erhålls där 80% av lösningsmedelskomponenten är NMP och 20% därav är DMF. Mängden γ -butyrolakton av den totala mängden lösningsmedel är 0 vikt-
35 procent.

Tabell 1 visar egenskaperna av lacken i exempel 1-5 och jämförande exempel 1-5, samt egenskaperna (dimensionerna, utse-

endet och V-t-egenskaper) av de emaljerade ledningar som tillverkats genom att använda lacken.

Tabell 1

| Sammansättning av emaljlock | polyamidmiharis sammansättning av fäsningsmedel | Ex 1 | Ex 2 | Ex 3 | Ex 4 | Ex 5 | Jfr ex 1 | Jfr ex 2 | Jfr ex 3 | Jfr ex 4 | Jfr ex 5 |
|---|---|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Sammansättning av organisk kiselsol | γ-butyrolaktid | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | NMP | 300 | 240 | 280 | 300 | 200 | 240 | 300 | 150 | 240 | 240 |
| | DMF | | | 40 | | | 60 | | 150 | 60 | 60 |
| Sammansättning av organisk kiselsol | cyklohexan | | 60 | | | 70 | | | | | |
| | kiseldioxid | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | -- |
| | γ-butyrolaktid | | | | | 36 | | | | | |
| Mängd γ-butyrolaktid av total mängd fäsningsmedel (viktprocent) | fenylnatrium | | | | 54 | 54 | 90 | | 90 | | |
| | fäsningsmedelströva | | | | | | | | | | |
| | DMF | | | | | | 90 | | | | |
| Egenskaper för isolerande lack med molståndskraft mot partikel utfällning | DMAC | | | | | | | | | | |
| | utseende | 100 transparent | 84,6 transparent | 89,7 transparent | 76,9 transparent | 61,3 transparent | 0 | 0 | 36,5 | 23,1 | 0 |
| | stabilitet | god | god | god | god | god | grundlig utfällning |
| Den emaljerade ferdingsens egenskaper | ledarens diameter | 0,800 | 0,800 | 0,800 | 0,800 | 0,800 | 0,800 | 0,800 | 0,800 | 0,800 | 0,800 |
| | beläggningstjocklek | 0,030 | 0,031 | 0,030 | 0,030 | 0,030 | 0,031 | 0,030 | 0,030 | 0,030 | 0,030 |
| | slutyttdiameter | 0,860 | 0,861 | 0,860 | 0,860 | 0,860 | 0,861 | 0,860 | 0,860 | 0,860 | 0,860 |
| Vt-egenskaper [η] 10 kHz-1,0 kV | utseende | transparent | transparent | transparent | transparent | transparent | vitnad | vitnad | vitnad | vitnad | transparent |
| | utan elongation | 50,3 | 78,2 | 79,4 | 75,8 | 77,0 | 5,0 | 4,9 | 5,0 | 5,2 | 1,2 |
| | med 20% elongation | 44,6 | 45,3 | 45,8 | 42,8 | 46,7 | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 1,1 | 0,9 |

Ex 1-5: exempel 1-5, Jfr ex 1-5: jämförande exempel 1-5

Från resultaten i tabell 1 finner man att de isolerande lackerna som är motståndskraftiga mot partiell urladdning i exempel 1-5, som har 50 viktprocent eller mer av γ -butyrolakton av den totala mängden lösningsmedel, är transparenta och har god stabilitet. Tvärtemot finner man att de isolerande lackerna som är motståndskraftiga mot partiell urladdning i jämförande exempel 1-4, som har mindre än 50 viktprocent γ -butyrolakton av den totala mängden lösningsmedel, aggregeras och grumlas, och att inte ha god stabilitet med utfällning. Därtill har man funnit att emaljerad ledning i exempel 1-5 är transparent till sitt utseende och har utmärkta V-t-egenskaper, jämfört med de i jämförande exempel 1-5.

Därtill finner man att de isolerande lackerna som är motståndskraftiga mot partiell urladdning i exempel 1-5 med emaljlackkompositionen där γ -butyrolakton är 60% eller mer av lösningsmedelskomponenten är transparenta till sitt utseende och har utmärkt stabilitet. Därtill finner man att den emaljerade ledningen som nyttjar dessa lack är transparent till sitt utseende och har utmärkta V-t-egenskaper.

Även om uppfinningen beskrivits med avseende på de specifika utföringsformerna för ett fullständigt och tydligt uppenbärande, skall de bifogade kraven inte begränsas därav utan skall tolkas såsom innefattande samtliga modifikationer och alternativa konstruktioner som kan falla en fackman in som huvudsakligen faller inom den grundläggning som presenteras häri.

NYA PATENTKRAV

1. Isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning innefattande:
5 ett polyamidimid-emaljlack innefattande γ -butyrolakton som ett huvudsakligt lösningsmedel och en organisk kiselol innefattande γ -butyrolakton som ett huvudsakligt dispersionslösningsmedel, varvid polyamidimid-emaljlacket och den organiska kiselso-
10 len som dispergerats i lösningsmedel, vilket ~~vari lösningsmedlet innefattar 50 till 100 viktprocent γ -butyrolakton.~~

2. Isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning enligt krav 1, vari:
15 en kiseldioxidkomponent i den organiska kiselolen är 1 till 100 phr (delar per hundra delar harts) av vikten av en hartskomponent i polyamidimid-emaljlacket.
20

3. Isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning enligt krav 1, vari:
den organiska kiselolen har en medelpartikelstorlek om 100 nm eller mindre.
25

4. Isolerad ledning innefattande:
en ledare; och
en isolerande belägningsfilm som är motståndskraftig mot partiell urladdning som bildats på ledarens
30 yta,
vari den isolerande belägningsfilmen som är motståndskraftig partiell urladdning är tillverkat av ett isolerande lack som är motståndskraftigt mot partiell urladdning såsom definieras i krav 1.
35

5. Isolerad ledning enligt krav 4, som ytterligare innefattar:

1/2

FIG. 1

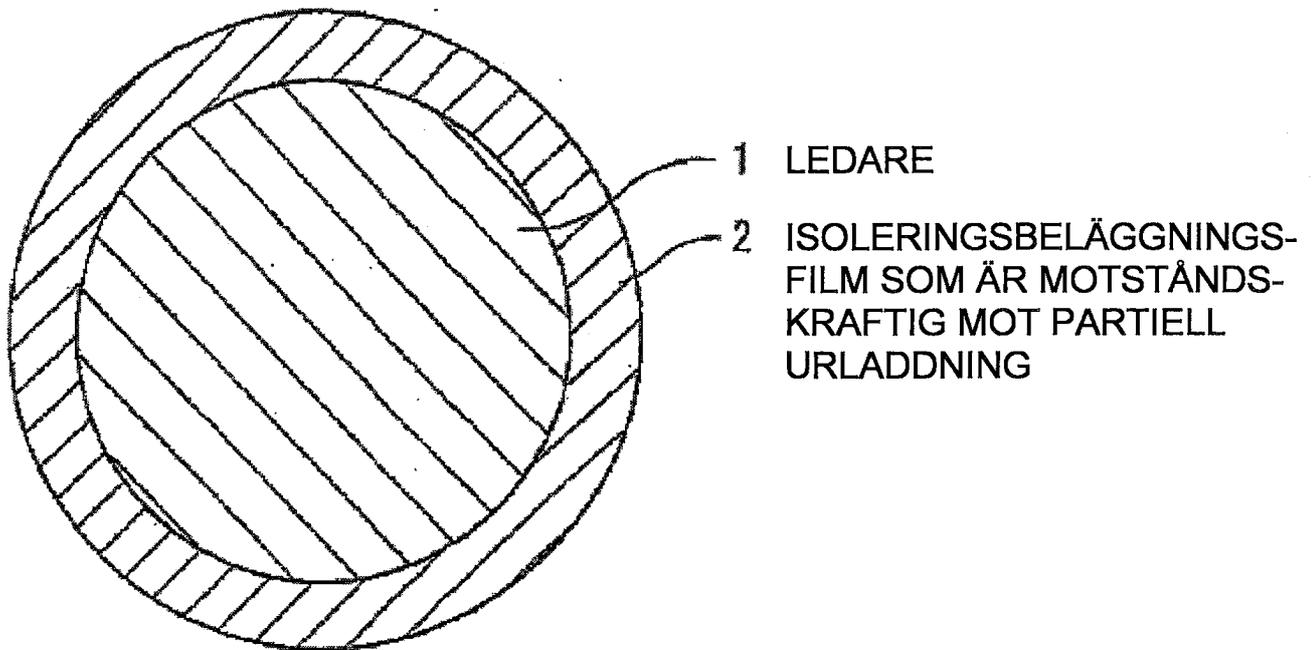


FIG. 2

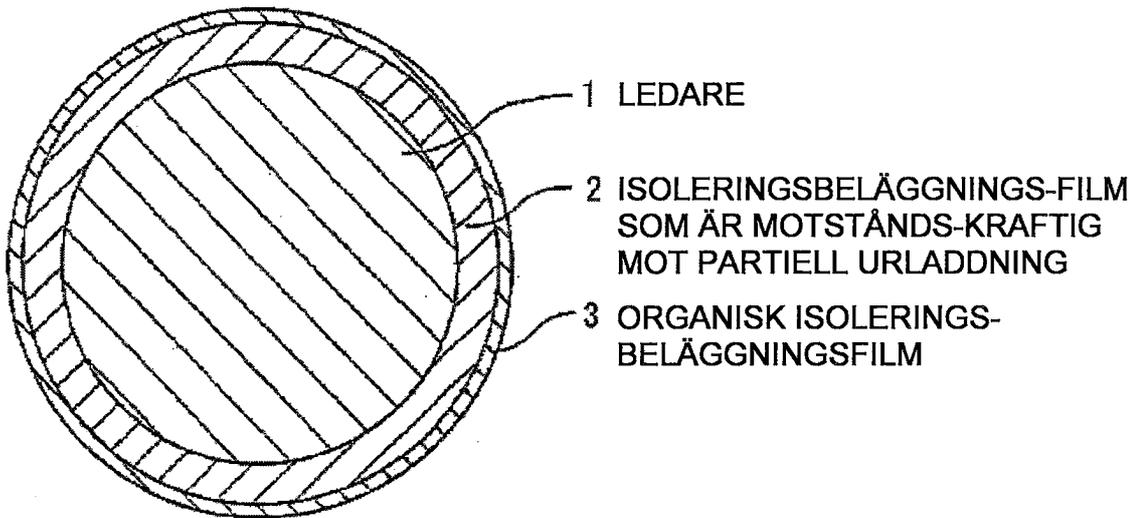


FIG. 3

